

none	none	none
------	------	------

© EPODOC / EPO

PN - JP3029258 A 19910207  
 PD - 1991-02-07  
 PR - JP19900099577 19900416  
 OPD - 1990-04-16  
 TI - METHOD AND DEVICE FOR ION IMPLANTATION  
 IN - NOGAMI TSUKASA  
 PA - NISSIN ELECTRIC CO LTD  
 IC - H01J37/317 ; H01L21/265  
 CT - JP57043975 A []

© WPI / DERWENT

TI - Ion implantation device for semiconductor device mfr. - has process chamber, holder, and device to drive holder, to make dose quantity and impinging element depth uniform NoAbstract Dwg1/8  
 PR - JP19890019239 19890126;JP19900099577 19900101  
 PN - JP3029258 A 19910207 DW199112 000pp  
 PA - (NDEN ) NISSHIN ELECTRICAL KK  
 IC - H01J37/31 ;H01L21/26  
 AB - J03029258 The power cable comprises a semiconductive layer consisting of a semiconductive resin compsn. composed of polyolefin polymer and conductive carbon black mixed at an amt. of 30-80 pts. wt. and acrylic high polymer additive mixed at an amt. of 0.1-10 pts. wt. with 100 pts. wt. of the polyolefin polymer.  
 - ADVANTAGE - End work on the cable is improved. The semiconductive layer of the cable has appropriate attaching property and appropriate peeling-off property to the insulating layer.  
 - In an example, 100 pts. wt. of ethylene-vinyl acetate copolymer, 60 pts. wt. of acetylene black, 0.2 pt. wt. of ageing preventive agent (Meklack 300, RTM, Ouchi Shinko KK), 2.0 pts. wt. of dicumyl peroxide, 1.0 pt. wt. of triallylisocyanurate, and 1.0 pt. wt. of acrylic high polymer additive (Metablen P-530, RTM, Mitsubishi Rayon KK) were mixed to prepare the compsn. for the outer semiconductive layer. An inner semiconductor layer 1mm in thickness, an insulating layer (crosslinked polyethylene) 11mm thick, and an outer-semiconductive layer of the compsn. were simultaneously formed by extrusion, then the shielding layer and sheath formed on it. (5pp Dwg.No.1/1)

OPD - 1989-01-26

AN - 1991-083528 [12]

BEST AVAILABLE COPY

none	none	none
------	------	------

none

none

none

© PAJ / JPO

PN - JP3029258 A 19910207  
PD - 1991-02-07  
AP - JP19900099577 19900416  
IN - NOGAMI TSUKASA  
PA - NISSIN ELECTRIC CO LTD  
TI - METHOD AND DEVICE FOR ION IMPLANTATION  
AB - PURPOSE: To enable mechanical scanning in the Y direction vertical to X direction in which a wafer is scanned with ion beam without dynamic vacuum seal method and the like by providing a holder driver which scans mechanically a holder in the Y direction vertical to the X direction inside an implantation chamber through oscillation-rotation of arm, and the holder for holding the wafer.  
- CONSTITUTION: A pulley 36 for composing a transmission means is mounted at one end of an arm shaft 40, and is connected to a reversible type motor 24 mounted at the atmosphere side of a support shaft 14 and a pulley 28 by a timing belt 32. The arm shaft 40 is rotation-driven in normal/reverse direction by the motor 24 to oscillation-rotate an arm 46 scanning a holder 8 mechanically in the Y direction vertical to the X direction substantially.  
I - H01J37/317 ;H01L21/265

none

none

none

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-29258

⑤Int.CI.<sup>5</sup>  
H 01 J 37/317  
H 01 L 21/265

識別記号 庁内整理番号  
B 8320-5C

⑩公開 平成3年(1991)2月7日

7522-5F H 01 L 21/265 E  
審査請求 有 請求項の数 2 (全10頁)

④発明の名称 イオン注入装置およびイオン注入方法

②特 願 平2-99577  
③出 願 平1(1989)1月26日  
④特 願 平1-19239の分割

⑤発明者 野上 司 京都府京都市右京区梅津高畠町47番地 日新電機株式会社  
内

⑥出願人 日新電機株式会社 京都府京都市右京区梅津高畠町47番地  
⑦代理人 弁理士 山本 恵二

## 明細書

## 1. 発明の名称

イオン注入装置およびイオン注入方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) X方向に電気的に走査されたイオンビームが導かれる注入室と、この注入室内にあってウェーハを保持するホルダと、このホルダを支えるアームを揺動回転させて当該ホルダを注入室内でX方向と実質的に直交するY方向に機械的に走査するホルダ駆動装置とを備えることを特徴とするイオン注入装置。

(2) イオンビームをX方向に電気的に走査すると共に、ウェーハを保持したホルダを支えるアームを前記X方向と実質的に直交するY方向に機械的に走査し、かつ前記ホルダを前記アームの回転方法と逆方向に同じ角度回転させるようにしてウェーハにイオンを注入するようにしたことを特徴とするイオン注入方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、イオンビームを電気的に走査すると共に、それと実質的に直交する方向にウェーハを機械的に走査するいわゆるバイブリッドスキャン方式のイオン注入装置およびイオン注入方法に関する。

## (従来の技術)

この種のイオン注入装置の従来例を第8図に示す。

即ち、図示しない走査手段によってイオンビーム2をX方向(例えば水平方向。以下同じ)に電気的に走査して注入室(図示省略)内に導くと共に、ウェーハ4を保持するホルダ130を注入室内に設け、これをホルダ駆動装置136によって注入室内でX方向に直交するY方向(例えば垂直方向。以下同じ)に機械的に走査するようしている。

ホルダ駆動装置136は、簡単に言えば、ホルダ130をウェーハ4に対するイオン注入のための垂直状態とウェーハ4のハンドリングのための水平状態との間で回転させるホルダ起立装置13

2 およびホルダ 130 をこのホルダ起立装置 132と共に Y 方向に昇降させて機械的に走査するホルダ昇降装置 134 を備えている。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、上述の構成によれば、ホルダ昇降装置 134 としては、モータによる回転運動を例えればウォーム歯車等を用いて直線運動に変換する機構を用いているので、そのストロークが長くなり、これら機構全体を注入室内に収納すると真空容器が大きくなり、この種のイオン注入装置の大型化を招来する。

また、ホルダ昇降装置 134 を大気中に配置すると、ホルダ 130 を昇降させる直線運動を行うスライド軸 133 が、真空中である注入室と大気中との間を移動するため、その際空気等の巻き込み等が無いよう配慮する必要がある。例えば、真空容器を貫通する前記スライド軸 133 が、複数に区画された室内を非接触状態でスライドするよう構成すると共に、各室内をそれぞれ別個の真空ポンプで差動排気するようにしたいわゆるダイ

ナミックバキュームシール方式が試みられているが、その構成が極めて複雑である他、注入室の到達真空度が悪く、そのため注入室用の真空ポンプの能力アップを図る必要がある、等といった不具合がある。

そこでこの発明は、上述の事柄に鑑み、殊更前述したようなダイナミックバキュームシール方式を用いないで、ウェーハを保持するホルダを支えるアームをモータの回転運動により揺動回転せしめ、それによってウェーハをイオンビームが走査される X 方向と実質的に直交する Y 方向に機械的に走査するようにしたイオン注入装置およびイオン注入方法を提供することを主たる目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、この発明のイオン注入装置は、X 方向に電気的に走査されたイオンビームが導かれる注入室と、この注入室内にあってウェーハを保持するホルダと、このホルダを支えるアームを揺動回転させて当該ホルダを注入室内で X 方向と実質的に直交する Y 方向に機械的に走

査するホルダ駆動装置とを備えることを特徴とする。

また、この発明のイオン注入方法は、イオンビームを X 方向に電気的に走査すると共に、ウェーハを保持したホルダを支えるアームを前記 X 方向と実質的に直交する Y 方向に機械的に走査し、かつ前記ホルダを前記アームの回転方法と逆方向に同じ角度回転させるようにしてウェーハにイオンを注入するようにしたことを特徴とする。

(作用)

上記構成によれば、ホルダに保持されたウェーハは、ホルダと共に、ホルダ駆動装置によって、イオンビームの走査方向である X 方向と実質的に直交する Y 方向に機械的に走査される。

その際、ホルダをアームの揺動回転に応じて上記のように回転させると、機械的走査時のウェーハの姿勢を一定にすることができる。

(実施例)

第 1 図は、この発明の一実施例に係るイオン注入装置の要部を示す水平断面図である。この例で

は、イオンビーム 2 のビームラインの左右に同じ機構がほぼ左右対称に設けられているので、以下においては主に右側(図の右側)を例に説明する。

この実施例においては、図示しない真空ポンプによって真空排気される注入室 6 内に、その導入口 6a から、X 方向に電気的に走査され、更に平行ビーム化されたイオンビーム 2 が導入される。

イオンビーム 2 を平行ビーム化する走査手段の一例を第 2 図に示す。即ち、イオン源 110 から引き出され、かつ必要に応じて質量分析、加速等が行われたイオンビーム 2 を、同一の走査電源 116 から互いに逆極性の走査電圧(三角波電圧)が印加される二組の走査電極 112 および 114 の協働によって X 方向に走査して、走査電極 114 から出射した時に平行ビームになるようにしている。もっとも、この例と違って、イオンビーム 2 を磁場を利用して上記と同様に走査するようにしても良い。

第 1 図に戻って、上記のような処理室 6 の左右に、この実施例では二つの互いに同一構造のホル

ダ駆動装置10が設けられている。

この発明に用いられるホルダ駆動装置10は、少なくともホルダ8を支えるアーム46を揺動回転させることにより、ホルダ8に保持されたウェーハ4を注入室6内でX方向に実質的に直交するY方向に機械的に走査する機能を有することを特徴とする。

図示例の各ホルダ駆動装置10は、この実施例では、注入室6の側壁に真空シール軸受12を取り付け、それに支持軸14を貫通させ、その大気側（注入室6外側）に歯車16を取り付け、注入角可変用のモータ20および歯車18によって、支持軸14を矢印Aのように回転させて、その先にアーム46を介して取り付けられたホルダ8を設定された注入角位置と、ウェーハ4のハンドリングのための水平位置とに駆動するようにしている。

支持軸14の真空側（注入室6内側）には、真空シール軸受38によって中空のアーム軸40およびアーム46を回転自在に支えている。このア

ーム軸40は、支持軸14を図示のような状態に回転させることによって、イオンビーム2の進行方向にはほぼ平行な姿勢を取ることができる。

アーム軸40の一端には、伝達手段を構成するものとして、ブーリー36を取り付けると共に、タイミングベルト32によって、支持軸14の大気側に取り付けた可逆転式のモータ24およびブーリー28と連結しており、このモータ24によってアーム軸40を正逆両方向に回転駆動してアーム46を矢印Bのように揺動回転させてホルダ8をX方向と実質的に直交するY方向（この例では紙面裏裏方向）に機械的に走査するようにしている。

アーム46の先端部には真空シール軸受52を取り付け、ホルダ軸54およびホルダ8を回転自在に支えている。このホルダ軸54は、支持軸14を図示のような位置に回転させることによって、イオンビーム2の進行方向にはほぼ平行な姿勢を取ることができる。そしてその先端部に、ウェーハ4を保持するホルダ8がほぼ直角に取り付けられ

ている。ホルダ8は、この例ではベース8aと、それとの間にウェーハ4を挟持するウェーハ押え8bと、ウェーハ4を昇降させるウェーハ受け8cとを備えている。

ホルダ軸54にはブーリー50が取り付けられている。また、アーム軸40の中心部には中間軸42が回転自在に通されており、その両端にはブーリー34および44が取り付けられている。このブーリー44と50とは互いに同一直径であり、それらと共に連結手段を構成するタイミングベルト48で互いに連結されている。従って、ホルダ軸54と中間軸42とは同一の回転比で連結されている。

また、支持軸14の大気側に取り付けたステップ回転用のモータ22およびブーリー26とブーリー34とをタイミングベルト30で連結しており、このモータ22によってホルダ8を例えば矢印Cのように段階的に回転させることができるようしている。但し注入時の回転は行わないようにしており、その場合はアーム軸40が矢印Bの

ように回転しても中間軸42はアーム軸40と一緒にには回転しない。

尚、上記タイミングベルト30、32および48の代わりにチェーンを用いても良く、その時はそれに関連するブーリーをチェーン歯車にすれば良い。

この実施例における走査時のホルダ8の姿勢を第3図をも参照して説明すると、上述したようにその時はモータ22は停止しており、従って中間軸42およびブーリー44は停止状態にある。この状態でモータ24によって、ブーリー28、タイミングベルト32およびブーリー36を介してアーム46を例えば第3図に示すように時計方向に $\theta'$ 回転させた場合、アーム46側から見るとブーリー44は反時計方向に $\theta'$ 回転したことになり、タイミングベルト48で接続してあるブーリー44と同一直径のブーリー50は、アーム46側から見ると反時計方向に $\theta'$ 回転する。従って、ホルダ8およびそれに保持されたウェーハ4は、アーム46の長さを半径にY方向に円弧を描

くように走査されるが、絶対回転角は $0^{\circ}$ であつてその姿勢は不变である。従つて例えば、ホルダ8にウェーハ4をそのオリエンテーションフラット4aを下側にして装着した場合、ホルダ8の走査位置に拘わらず常にオリエンテーションフラット4aは下側になる。

上記例のように機械的走査時のウェーハ4の姿勢を一定に制御することは必須ではないが、姿勢を一定に制御すると、ウェーハ4の姿勢が変化することによる不具合、例えばウェーハ4がアーム46の揺動回転に伴つてわずかに回つてその中心部と周辺部とでドーズ量に差が生じ（より具体的には前者の方が多い）、またイオンビーム2が平行ビームでない場合にウェーハ4の結晶に対する注入角が変化してイオンの注入深さが変化すること等を防止することができ、それによつてウェーハ面内におけるドーズ量や注入深さ等の注入の均一性が一層向上する。

但し、ホルダ8をアーム46の揺動回転に応じて上記のように、即ちアーム46の回転方向と逆

方向に同じ角度回転させる手段は、必ずしも上記実施例のものに限定されるものではない。

また、上記例のようにイオンビーム2を平行ビーム化することも必須ではないが、平行ビーム化すると、イオンビームが角度を持って走査されることによる不具合、例えばウェーハ4上の各点においてイオンビームの入射角が異なり、ウェーハ4上に立体的な構造が形成されている場合、場所によって陰のでき方が異なること等を防止することができ、それによつてウェーハ面内における注入の均一性が一層向上する。

なお、アーム46の制御については、例えばイオンビーム2のビーム電流に比例してアーム46の角速度を制御すれば、ウェーハ4の面内においてドーズ量の均一なイオン注入が可能になる。

ホルダ8を第1図中に2点鎖線で示すウェーハ4のハンドリング位置に移動させるには、モータ20によってホルダ8を水平状態にすると共に、モータ24によってホルダ8を壁側に移動させれば良く、そのようにすればホルダ8は結果的に矢

印Dのように移動したことになる。

注入室6の後方部左右の底部には、ウェーハ4を注入室6内と大気側との間で1枚ずつ出し入れ（アンロードおよびロード）するための真空予備室80がそれぞれ隣接されている。

この真空予備室80の部分の断面図を第4図および第5図に示す。第4図は真空予備室80の真空側弁88が閉じかつ大気側弁90が開いた状態を、第5図は真空側弁88が開きかつ大気側弁90が閉じた状態を示す。但し、第5図には、後述するウェーハ搬送装置60の一部分をも便宜上示している。

詳述すると、注入室6の底部に、真空ポンプ92によって真空排気される真空予備室80が設けられており、その上部には注入室6との間を仕切る真空側弁88が、下部には大気側との間を仕切る大気側弁90が、それぞれ設けられている。

真空側弁88は注入室6上に設けたエアシリンダ86によって、大気側弁90は下側のエアシリンダ102によってガイド軸98を介して、それ

ぞれ昇降され開閉される。尚、エアシリンダ86の上部に設けたレバー88およびエアシリンダ82は、エアジリンダ86をロックするためのものである。

大気側弁90の上部には、ウェーハ4を載せる回転台94が設けられており、この回転台94は、モータ96によってウェーハ4のオリエンテーションフラット合わせ等のために回転させられると共に、デュアルストロークシリンダ100によってウェーハ4のハンドリング等のために2段階に昇降させられる。

再び第1図に戻つて、上記のような各真空予備室80から水平状態にある各ホルダ8にかけての部分に、次のような構造のウェーハ搬送装置60がそれぞれ設けられている。

即ち、第6図も参照して、真空予備室80と水平状態にあるホルダ8との間のウェーハ4の搬送経路に沿つて、二つの溝付きのブーリー70および72間にタイミングベルト68がループ状に懸け渡されている。一方のブーリー70には、正転

および逆転回能なモータ74が連結されている。そして、このタイミングベルト68の上側および下側の部分には、それぞれ連結金具66を介して、それぞれウェーハ4を載置可能なロード側の搬送アーム61aおよびアンロード側の搬送アーム装置61bがそれぞれ取り付けられている。

また、各搬送アーム61a、61bが回転せずタイミングベルト68に沿って移動するのをガイドするガイド手段として、この実施例ではボールスラインを採用している。即ち、各搬送アーム61a、61bの根元部にスプライン軸受64aおよび64bを取り付けると共に、それらをそれぞれ貫通する上下2本のスプライン軸62aおよび62bをタイミングベルト68に平行に配置している。

このようなボールスラインの代わりに、通常のガイド軸を2本ずつ用いても良いが、ボールスラインを用いれば、1本のスプライン軸で、搬送アームが回転せずに水平に安定して走行するのをガイドすることができる。

置に、かつ搬送アーム61bをホルダ8上の位置に同時に移動させ、そしてホルダ8のウェーハ受け8cを降下させて先に注入済のウェーハ4を搬送アーム61bに載せ、一方真空予備室80側でも回転台94を降下させて未注入のウェーハ4を搬送アーム61aに載せる。

次に、ウェーハ搬送装置60のモータ74を先または逆転させ、注入済のウェーハ4を載せた搬送アーム61bを真空予備室80上へ、未注入のウェーハ4を載せた搬送アーム61aをホルダ8上へ移動させ、そして真空予備室80側ではデュアルストロークシリンダ100の上側のシリンダのみを動作させて回転台94によって搬送アーム61bよりウェーハ4を受け取り（第5図中の実線の状態）、ホルダ8側ではウェーハ受け8cによって搬送アーム61aよりウェーハ4を受け取る。

次いで、ウェーハ搬送装置60のモータ74を再び逆転させて両搬送アーム61aおよび61bを中心の待機位置まで移動させ（第1図の状態）、ホルダ8側ではウェーハ受け8cおよびウェーハ

尚、各スプライン軸62a、62bは、簡略化のために丸棒で図示しているが、実際は、複数のボールの転動溝を有する丸棒状あるいは異形状のものである。

次に、上記のようなイオン注入装置の全体的な動作例を第1図の右側の機構を中心に説明する。

ホルダ駆動装置10によってホルダ8を第1図中に2点鎖線で示す水平位置に移動させ、ウェーハ受け8cおよびウェーハ抑え8bを図示しない駆動装置によって駆動して、先に装着していたウェーハ4を下段のアンロード用の搬送アーム61bに受け渡しする位置まで上昇させる。

一方、真空予備室80側では、第5図を参照して、デュアルストロークシリンダ100の上下両方のシリンダを動作させて回転台94を大きく上昇させて2点鎖線で示すように上段のロード側の搬送アーム61aの位置まで未注入のウェーハ4を持ち上げ、その状態でウェーハ搬送装置60のモータ74によってタイミングベルト68を駆動して、搬送アーム61aを真空予備室80上の位

押え8bを降下させてウェーハ4を保持し、ホルダ駆動装置10によってホルダ8を第1図中に実線で示すような注入状態まで移動させて注入準備は完了する。

一方、真空予備室80側では、回転台94を降下させ、かつ真空側弁88を開じた後、当該真空予備室80内を大気圧状態に戻して大気側弁90を開き（第4図の状態）、図示しない大気側の搬送アーム装置によって注入済のウェーハ4の搬出および次の未注入のウェーハ4の搬入を行う。このとき並行して、注入室6内では、ホルダ駆動装置10によってホルダ8を前述したようにY方向に機械的に走査しながら、当該ホルダ8上のウェーハ4にイオンビーム2を照射してイオン注入が行われる。

以降は、必要に応じて上記と同様の動作が繰り返される。

また、右側の機構と左側との機構との関係を説明すると、一方の（例えば第1図中の右側の）ホルダ8を上記のように走査しながらそこに装着し

たウェーハ4にイオン注入を行うことと並行して、他方のホルダ8を水平状態にしてウェーハ4のハンドリング（即ち注入済のウェーハ4の取出しおよび未注入のウェーハ4の装着）を行うことができる。即ち、二つのホルダ8において交互にイオン注入およびウェーハ4のハンドリングを行うことができ、イオン注入およびハンドリングのロス時間が殆どなくなるのでスループットが向上する。

しかも、上記のようなホルダ駆動装置10によれば、従来のイオン注入装置におけるホルダ駆動装置136の場合と違って、各アーム46およびホルダ8が円弧状に動くため、それらが互いに機械的に干渉するのを避けながら二つのホルダ駆動装置10を互いに近づけて配置することができ、従って当該イオン注入装置の小型化を図ることができる。

また、両ホルダ8に対するウェーハ4のハンドリングが互いに同一条件で、即ちこの例では互いに同一高さでしかもどちらもウェーハ4の表面を上にして可能になるため、ウェーハ4のハンドリ

ングが容易になる。

第7図は、この発明の他の実施例に係るイオン注入装置の要部を示す垂直断面図である。

この実施例においても、第1図の実施例の場合と同様に、電気的にX方向に走査して平行ビーム化されたイオンビーム2が導入される注入室6の左右に、二つの前述したようなホルダ駆動装置10を設け、それによってウェーハ4を装着した各ホルダ8をそれぞれX方向と実質的に直交するY方向に機械的に走査するようにしている。

但しこの実施例では、各ホルダ8に対するウェーハ4のハンドリングの仕方が異なる。即ち、注入室6内における各ホルダ駆動装置10の下部に、カセット120を1ピッチずつ紙面の表裏方向に移動させるカセット駆動機構122がそれぞれ設けられており、各カセット駆動機構122上には、複数枚のウェーハ4を収納したカセット120が、図示しない真空予備室を介して、それぞれ装着される。

また、各カセット駆動機構122の下部は、ウ

ェーハ垂直搬送装置124がそれぞれ設けられている。各ウェーハ垂直搬送装置124は、先端部にウェーハ4の端部が入る溝128を有していて矢印のように昇降させられる押上げ板126をそれぞれ有しており、これによってウェーハ4を一枚ずつカセット120とホルダ8との間で搬送することができる。従ってこの実施例においても、左右のホルダ8に対するウェーハ4のハンドリングは互いに同一条件で可能である。

この実施例の動作例を説明すると、図の右側のホルダ8をホルダ駆動装置10によって実線で示す矢印EのようにY方向に走査してそのウェーハ4にイオン注入している間に、左側のホルダ駆動装置10ではアーム46を下方に回転させて、ウェーハ垂直搬送装置124によってホルダ8に先に装着されていた注入済のウェーハ4をカセット120内に搬送すると共に、カセット駆動機構122によってカセット120を1ピッチ駆動してカセット120内の未注入のウェーハ4をホルダ8に装着して待機する。

そして右側のホルダ8上のウェーハ4に対するイオン注入が完了すると、右側のアーム46を下方に回転させて上記と同様にしてそのホルダ8に対するウェーハ4の交換を行う。その間に、左側のホルダ駆動装置10ではホルダ8を待機位置（ウェーハ交換位置）から注入位置に移動させてスキャン動作を行わせてそこのウェーハ4に対するイオン注入が行われる。

尚、第7図の実施例では、第1図の実施例と違って、ホルダ8をウェーハ4のハンドリングのために水平状態にする必要が無いので、注入角を可変にしないのであれば、そのホルダ駆動装置10には、第1図で説明した支持軸14を矢印Aのように回転させる機構を必ずしも設ける必要は無い。

また、第1図、第7図いずれの実施例においても、ホルダ8をステップ回転させる必要が無い場合は、ホルダ駆動装置10にはそのための機構を必ずしも設ける必要は無い。

また、上記両実施例のように、ホルダ8およびホルダ駆動装置10を二つずつ設けていわゆるデ

ュアルタイプにすることは必須ではないが（即ちこれらは一つずつでも良いが）、デュアルタイプにすれば、二つのホルダ8上のウェーハ4を交互に処理することができるのでスループットが向上する。

しかもデュアルタイプにする場合、イオンビーム2のビームライン（換言すればイオンビーム2の電気的な走査系等）を一つにしておく方が構造が簡単で小型かつ経済的となるが、第8図に示したような従来のイオン注入装置では、もう一組のホルダ130およびホルダ駆動装置136をイオンビーム2に対して図示のものとは対称に配置（即ち図示のものの上側に下向きに配置）しようとしても、ホルダ昇降装置134によってホルダ130をY方向に直線的に昇降させるだけであるから、上下のホルダ130が互いにぶつかることになり、これを避けようすると上下のホルダ130およびホルダ駆動装置136を互いに大きく離さなければならず、装置が巨大化する。しかも、ホルダ130に対するウェーハ4のハンドリング

（着脱）位置が上下のホルダ130で大きく異なるため、ウェーハ4の搬送ラインが上下二段になり、また上側のホルダ130に対してウェーハ4を下向きにハンドリングしなければならない等、ウェーハ4のハンドリングが非常に困難になる。

これに対して上記両実施例によれば、各アーム46およびホルダ8が円弧状に動くため、それらが互いに機械的に干渉するのを避けながら二つのホルダ駆動装置10を互いに近づけて配置することができ、従って当該イオン注入装置の小型化を図ることができる。また、二つのホルダ8に対するウェーハ4のハンドリングが互いに同一条件で可能なため、ウェーハ4のハンドリングが容易になる。その結果、ハイブリッドスキャン方式でしかもビームラインが一つのデュアルタイプのイオン注入装置であって実際的なものを製作することが可能になる。

なおこの発明は上述した実施例に限られることなく、モータの回転をアームに適当に伝えて、即ち直接あるいは間接的に伝える等して、アーム

を揺動回転させるようにしても良いのは勿論である。

#### 〔発明の効果〕

以上のようにこの発明によれば、ウェーハを保持するホルダを支えるアームを揺動回転せしめ、それによってウェーハをイオンビームが走査されるX方向と実質的に直交するY方向に機械的に走査するホルダ駆動装置を備えているので、従来試みられている高価なダイナミックバキュームシール方式を用いなくて済み、その結果、殊更に注入室用の真空ポンプの能力アップを図る必要が無く、しかも経済的にこの種のイオン注入装置を構成することができる。

また、この発明のイオン注入方法によれば、機械的走査時のウェーハの姿勢を一定にすることができますので、ウェーハ面内におけるドーズ量や注入深さ等の注入の均一性を一層向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

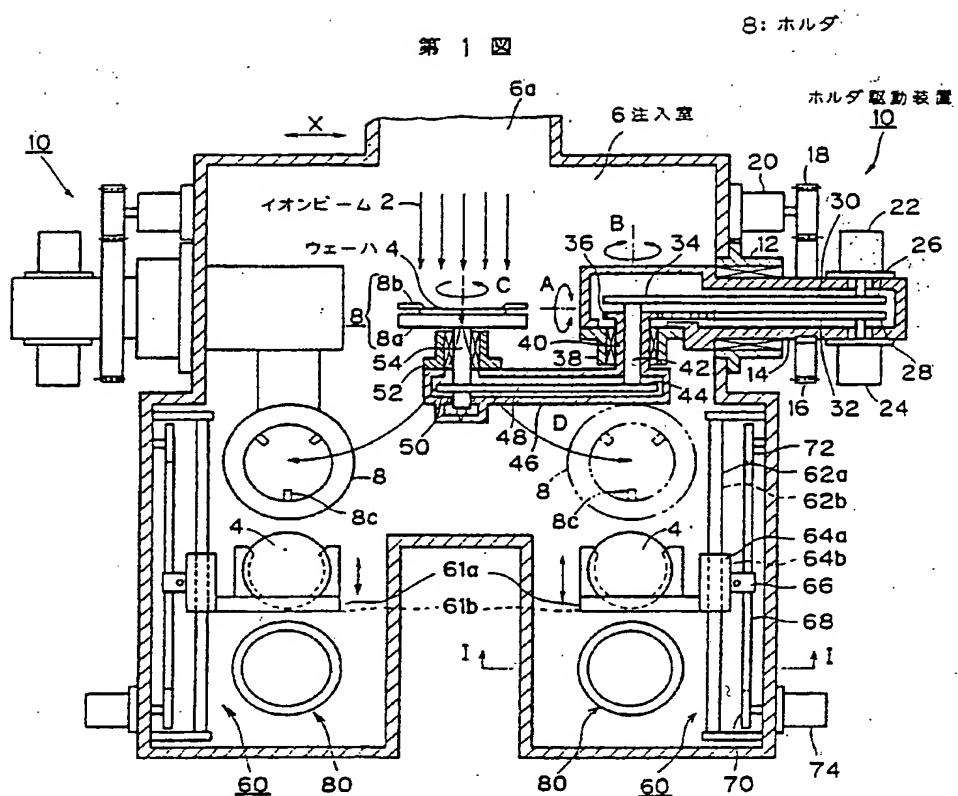
第1図は、この発明の一実施例に係るイオン注

入装置の要部を示す水平断面図である。第2図は、イオンビームの電気的な走査手段の一例を示す概略平面図である。第3図は、第1図のホルダ駆動装置による走査時のホルダの姿勢を説明するための図である。第4図および第5図は、共に、第1図の線I—Iに沿う断面図であるが、互いに動作状態を異にしている。第6図は、第1図中のウェーハ搬送装置を示す斜視図である。第7図は、この発明の他の実施例に係るイオン注入装置の要部を示す垂直断面図である。第8図は、従来のイオン注入装置の要部を示す斜視図である。

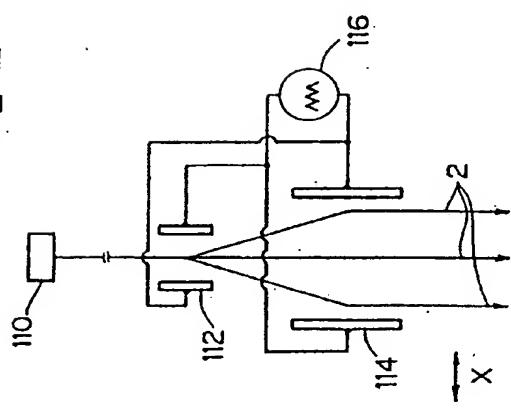
2…イオンビーム、4…ウェーハ、6…注入室、8…ホルダ、10…ホルダ駆動装置、24…モータ、32…タイミングベルト、40…アーム軸、46…アーム。

代理人 弁理士 山本恵二

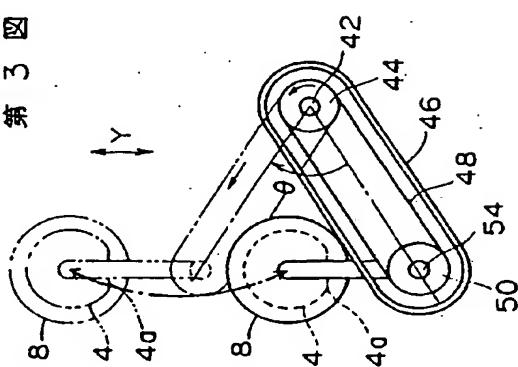
第1図



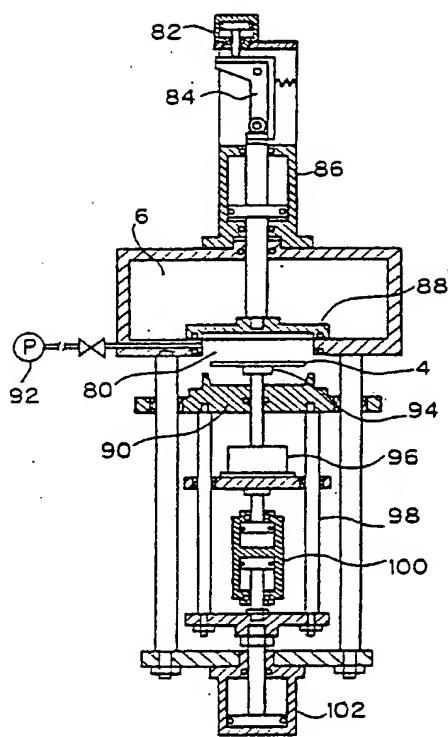
第2図



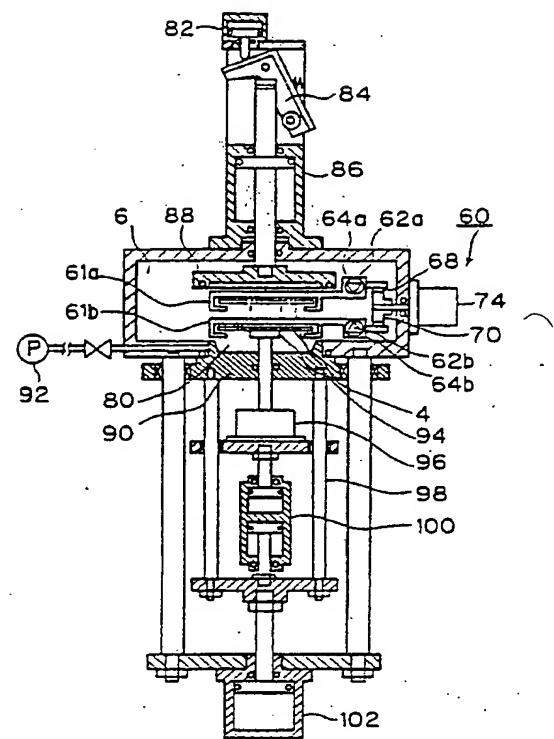
第3図



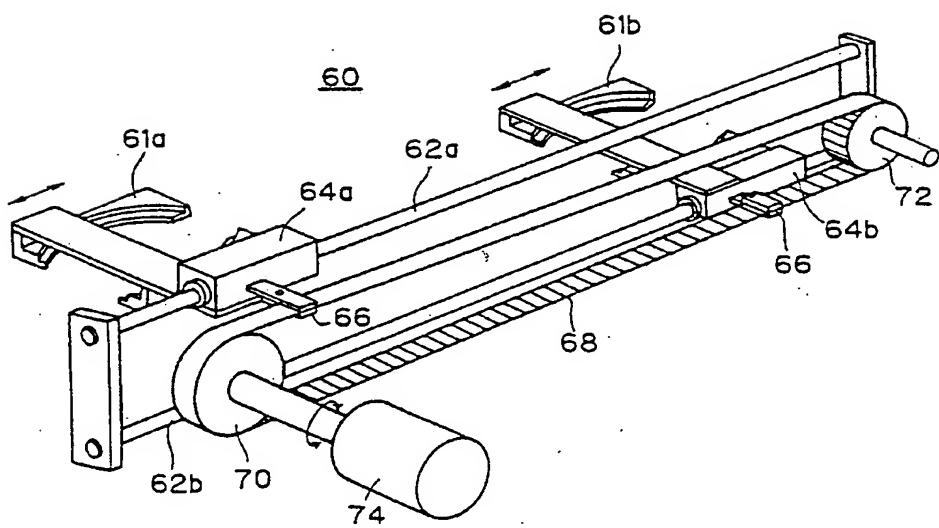
第4図



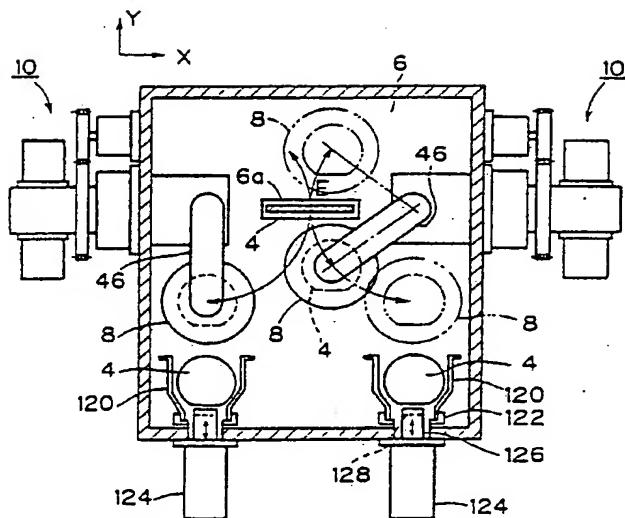
第5図



第6図



第7図



第8図

